BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan Perangkat Keras yang akan dibangun pada penelitian ini berupa sebuah mikrokontroler yang dikoneksikan dengan sensor-sensor dan dikemas dalam bentuk sederhana. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai komponen-komponen apa saja yang digunakan dalam pembuatan Alat Pembelajaran Huruf dan Angka, baik dari segi perancangan alat, perangkat keras, maupun perangkat lunak. Secara garis besar bentuk Alat Pembelajaran yang akan dibuat ditunjukan pada gambar 3.1 dan gambar 3.2.

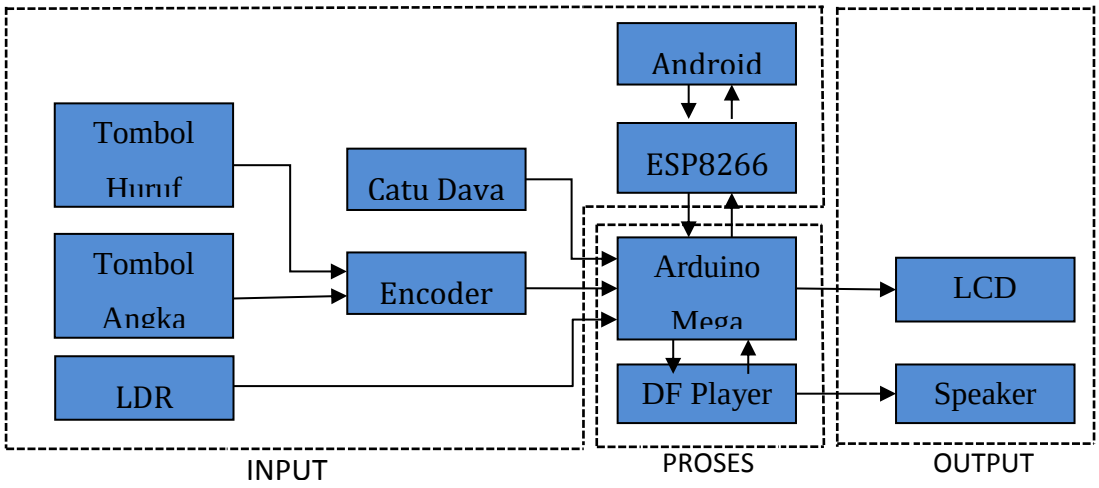


Gambar 3.1 Rancangan Bentuk Alat Pembelajaran Huruf dan Angka 1



Gambar 3.2 Rancangan Bentuk Alat Pembelajaran Huruf dan Angka 2

Selanjutnya akan dijelaskan diagram rancangan perangkat keras yang akan dibangun sebagai berikut:



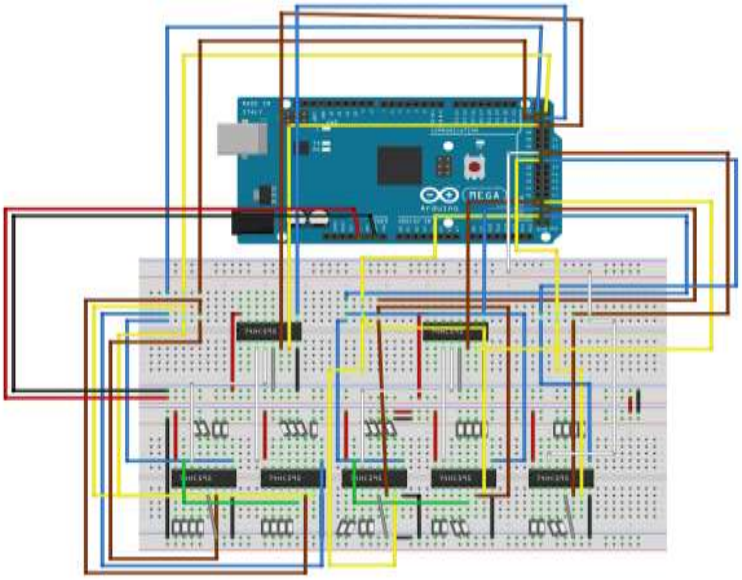
Gambar 3.3 Blok Diagram Rancangan Hardware yang Akan Dibangun

Dari gambar 3.1 diatas dapat dijelaskan bahwa prinsip kerja Alat Pembelajaran Huruf dan Angka yaitu :

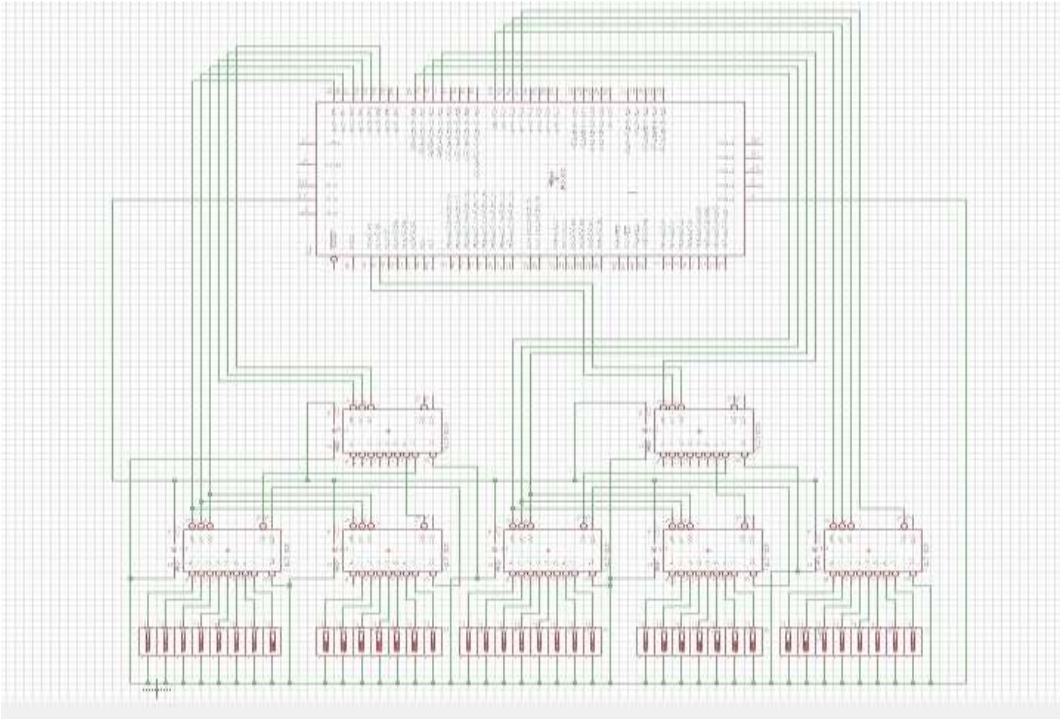
1. Masukan utama pada alat berupa *push button* dan LDR yang akan menghasilkan tegangan yang akan menjadi masukan untuk 5 buah *encoder* yang digunakan, lalu keluaran encoder akan menjadi masukan untuk mikrokontroler.
2. Untuk merubah soal pada alat menggunakan modul *wifi* esp8266 agar alat terhubung dengan android.
3. Untuk menyimpan suara menggunakan *DF-Player* yang mempunyai format MP3.
4. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 digunakan untuk mengolah data masukan dari *encoder*.
5. LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan keluaran dari mikrokontroler, berupa huruf dan angka.
6. *Speaker* digunakan untuk mengeluarkan suara dari *DF Player*.

3.1.1 Encoder

Encoder pada perancangan peragkat keras pada alat ini menggunakan IC 74LS348 yang berfungsi untuk memperkecil masukan yang akan masuk kepada kompenen utama yaitu Arduino Mega 2560. IC 74LS348 merupakan *encoder priority* sehingga dapat digabung dengan IC 74LS348 yang lain dengan menghubungkan E0 pada IC pertama yang akan menjadi EI pada IC kedua.



Gambar 3.4 Konfigurasi Pin Encoder pada Arduino Mega2560



Gambar 3.5 Rangkaian Pin Encoder pada Arduino Mega2560

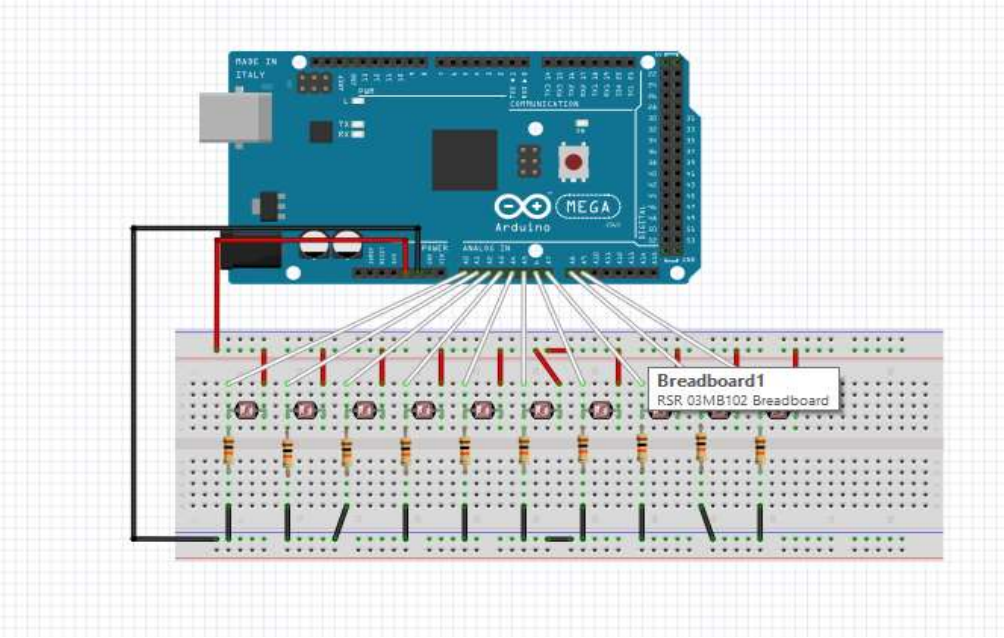
Tabel 3.1. Alokasi pin I/O Mikrokontroler Arduino Mega 2560

ARDUINO PIN	PORT	TIPE	KETERANGAN
22	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
23	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
24	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
25	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
26	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
27	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
53	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
52	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
51	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
50	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
49	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
48	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
37	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
36	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen

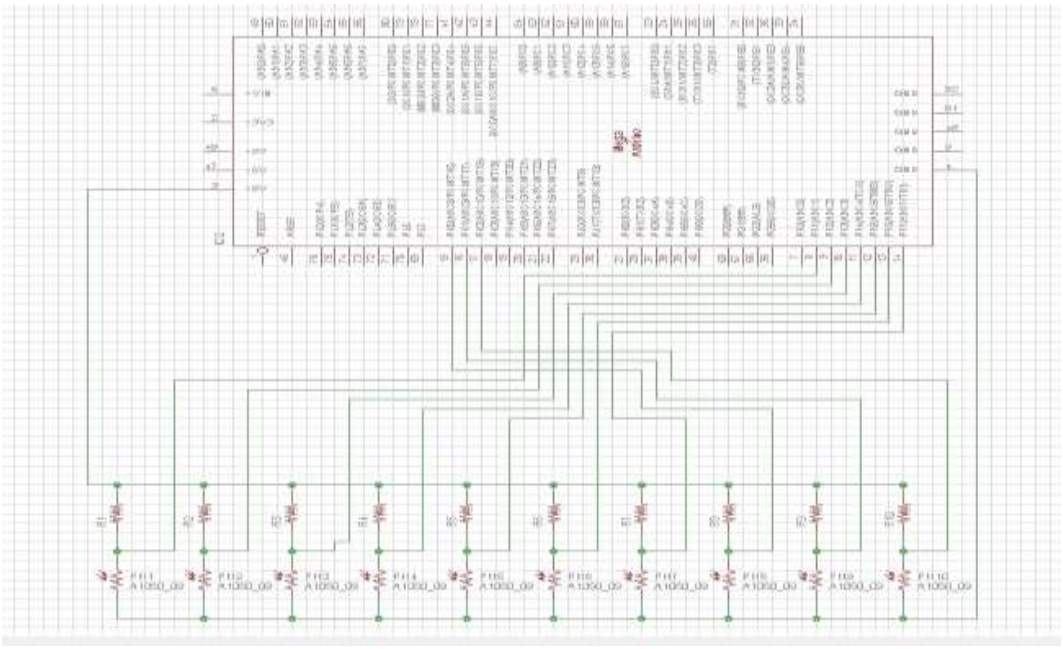
35	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
34	Digital	*Input*	*Input* pada Arduino Mega dari komponen
GND	*Power*	*Power*	Menghubungkan *Ground* Dengan Komponen
VCC	*Power*	*Power*	Memberikan Tegangan Pada Komponen

3.1.2 Rangkaian LDR

LDR digunakan sebagai sensor cahaya yang befungsi untuk salah satu mode pada alat pembelajaran huruf dan angka ini. Berikut akan digambarkan penempatan pin pada Arduino Mega 2560.



Gambar 3.6 Konfigurasi Pin LDR Pada Board Arduino Mega 2560



Gambar 3.7 Rangkaian Pin LDR Pada Board Arduino Mega 2560

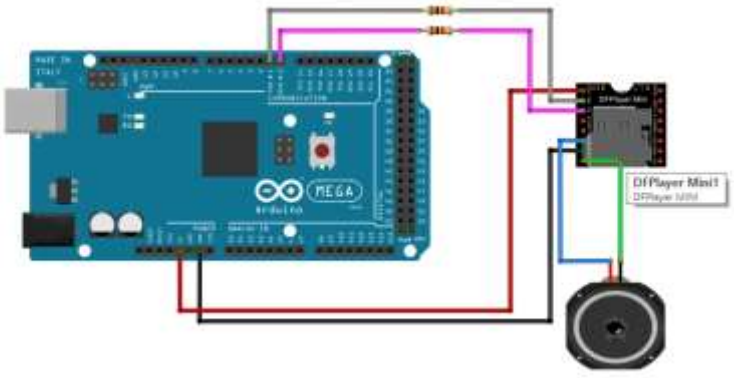
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin LDR Pada Board Arduino Mega2560

ARDUINO PIN	PORT	TIPE	KETERANGAN
A0	Analog	*Input*	*Input* LDR 2 pada pin analog di Arduino Mega
A1	Analog	*Input*	*Input* LDR 2 pada pin analog di Arduino Mega
A2	Analog	*Input*	*Input* LDR 3 pada pin analog di Arduino Mega
A3	Analog	*Input*	*Input* LDR 4 pada pin analog di Arduino Mega
A4	Analog	*Input*	*Input* LDR 5 pada pin analog di Arduino Mega
A5	*Analog*	*Input*	*Input* LDR 6 pada pin analog di Arduino Mega
A6	*Analog*	*Input*	*Input* LDR 7 pada pin analog di Arduino Mega

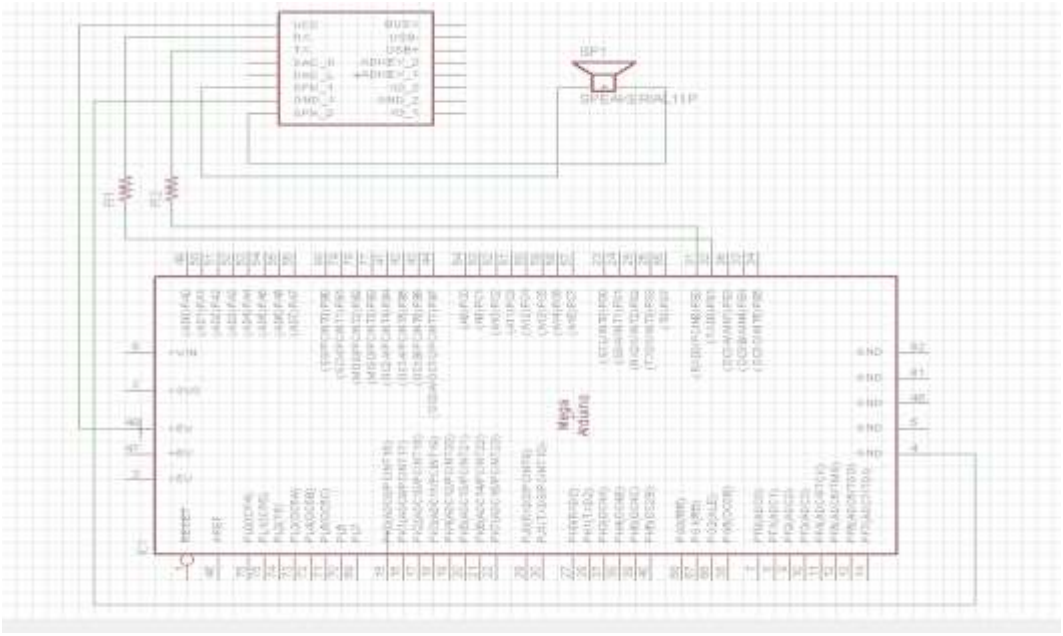
A7	*Analog*	*Input*	*Input* LDR 8 pada pin analog di Arduino Mega
A8	*Analog*	*Input*	*Input* LDR 9 pada pin analog di Arduino Mega
A9	*Analog*	*Input*	*Input* LDR 10 pada pin analog di Arduino Mega
GND	*Power*	*Power*	Menghubungkan *Ground* Dengan Komponen
VCC	*Power*	*Power*	Memberikan Tegangan Pada Komponen

3.1.3 Rangkaian *DF Player*

DF Player digunakan untuk menyimpan suara Huruf dan Angka berupa format mp3. *DF Player* akan terhubung pada *speaker* yang berfungsi untuk mengeluarkan suara dan *DF Player* akan terhubung pada Arduino Mega 2560. *DF Player* akan menghasilkan suara ketika salah satu tombol huruf atau angka ditekan. Berikut akan digambarkan penempatan *DF Player* pada pin Arduino Mega 2560.



Gambar 3.8 Konfigurasi Pin DF Player Pada Board Arduino



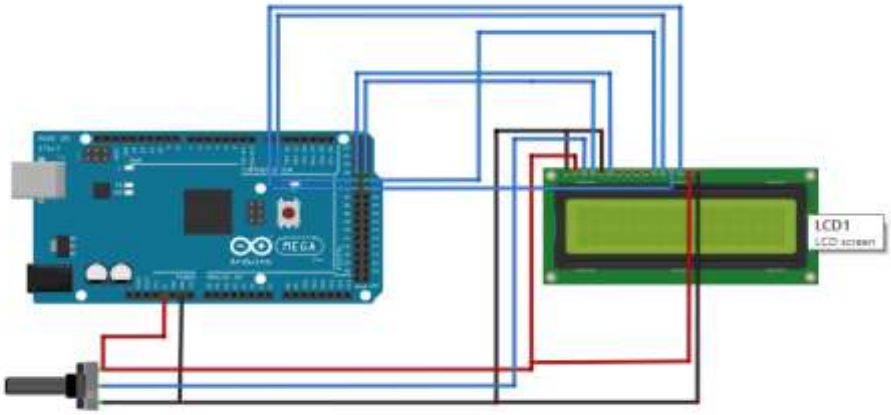
Gambar 3.9 Rangkaian Pin DF Player Pada Board Arduino

Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Modul Suara Pada Board Arduino

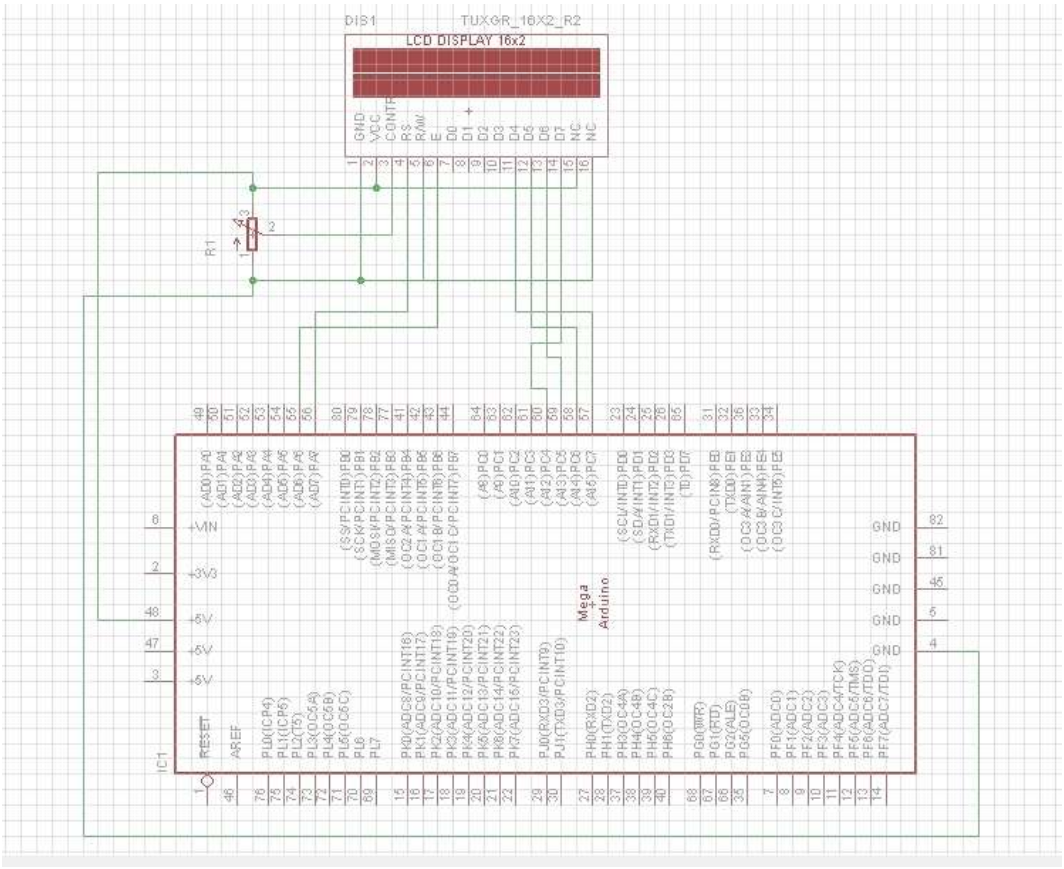
ARDUINO PIN	PORT	TIPE	Keterangan
0	RX0	*Input*	Penerima
1	TX0	*Output*	Pengirim
GND	*Power*	*Power*	Menghubungkan *Ground* Dengan Komponen
VCC	*Power*	*Power*	Memberikan Tegangan Pada Komponen

3.1.4 Rangkaian LCD Display 16 x 2

LCD digunakan untuk menampilkan huruf dan angka pada alat. Huruf yang akan di tampilkan perkarakter dan angka yang ditampilkan akan satu per satu. Berikut akan digambarkan penempatan LCD 16x2 yang akan terhubung pada Arduino Mega 2560.



Gambar 3.10 Konfigurasi Pin LCD Pada Board Arduino



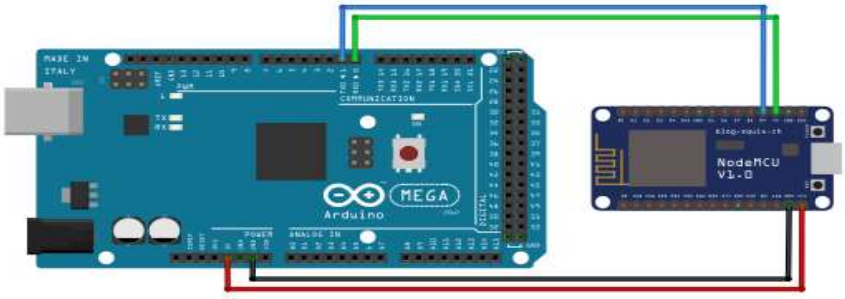
Gambar 3.11 Rangkaian Pin LCD Pada Board Arduino

Tabel 3.4 Konfigurasi Pin LCD Pada Board Arduino

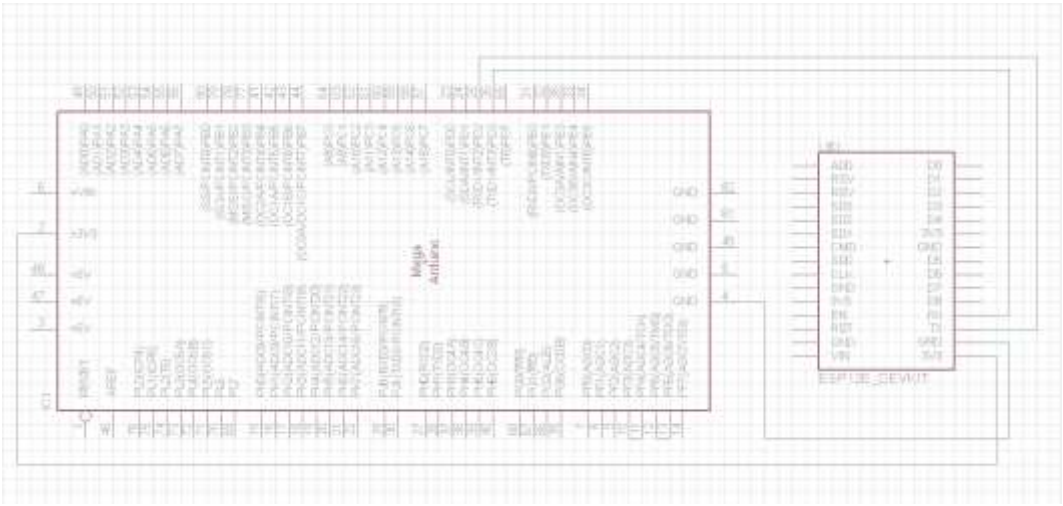
ARDUINO PIN	PORT	TIPE	KETERANGAN
28	Digital	*Output*	Pin E (kaki 6) disambungkan pada pin 28 pada Arduino Mega
29	Digital	*Output*	Pin RS (kaki 4) disambungkan pada pin 29 pada Arduino Mega
30	Digital	*Output*	Pin D5 (kaki 12) dsambungkan pada pin 30 pada Arduino Mega
31	Digital	*Output*	Pin D4 (kaki 11) disambungkan pada pin 31 pada Arduino Mega
32	Digital	*Output*	Pin D7 (kaki 14) disambungkan pada pin 32 pada Arduino Mega
33	Digital	*Output*	Pin D6 (kaki 13) disambungkan pada pin 33 pada Arduino Mega
GND	*Power*	*Power*	*Ground* disambungkan pada pin 15 (katoda)
VCC	*Power*	*Power*	VCC disambungkan pada pin 16 (anoda)

3.1.5 Rangkaian NodeMCU ESP8266

Modul *WiFi* NodeMCU ESP8266 digunakan untuk penghubung antara Android dan mikrokontroler Arduino Mega 2560. Modul *WiFi* ini mempunyai bahasa pemograman sendiri yaitu LUA.



Gambar 3.12 Konfigurasi Pin NodeMcu Pada Board Arduino



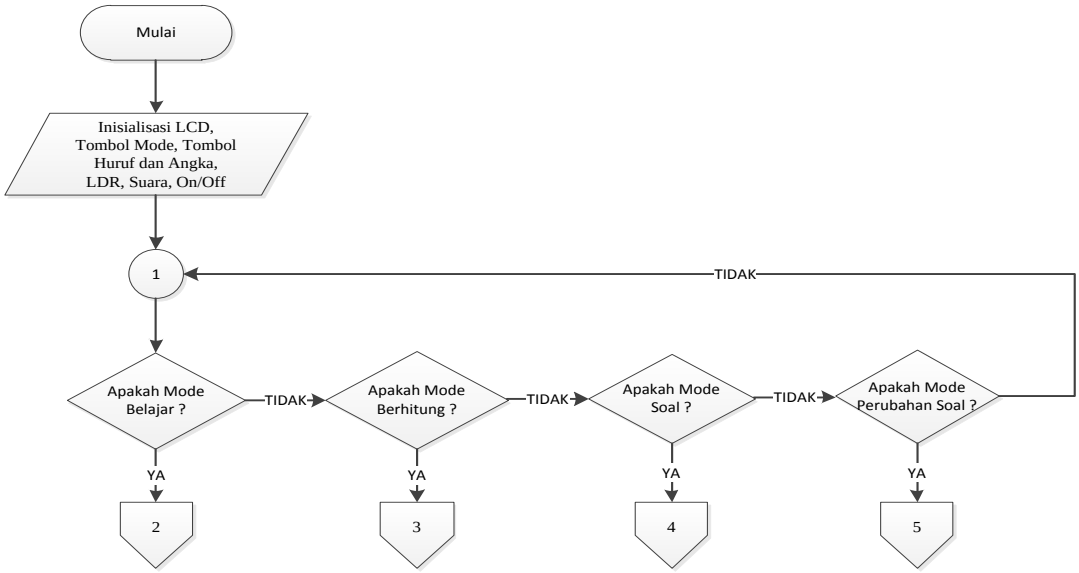
Gambar 3.13 Rangkaian Pin NodeMcu Pada Board Arduino

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian perancangan mikrokontroler akan di program agar menjadi kompenen utama yang mengatur kinerja dari alat Algoritma tersebut dituliskan pada sebuah Arduino IDE 1.6.5 dengan bahasa C/C++ kemudian disimpan pada ATmega2560 yang berada pada Arduino Mega 2560, maka secara otomatis Arduino Mega 2560 akan mengerjakan seluruh program.

3.2.1 Algoritma Perancangan Mikrokontroler

Pada perancangan mikrokontroler algoritma akan di gambarkan pada *flowchart* berikut ini:



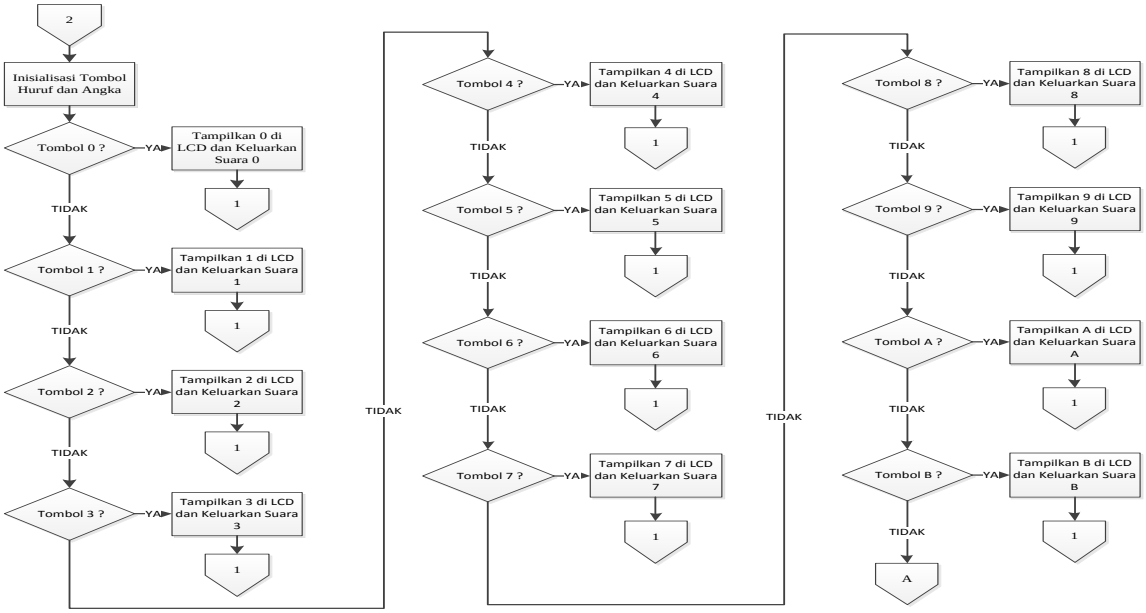
Gambar 3.14 Flowchart Perancangan Mikrokontroler Umum

Berikut merupakan penjelasan dari *Flowchart* diatas :

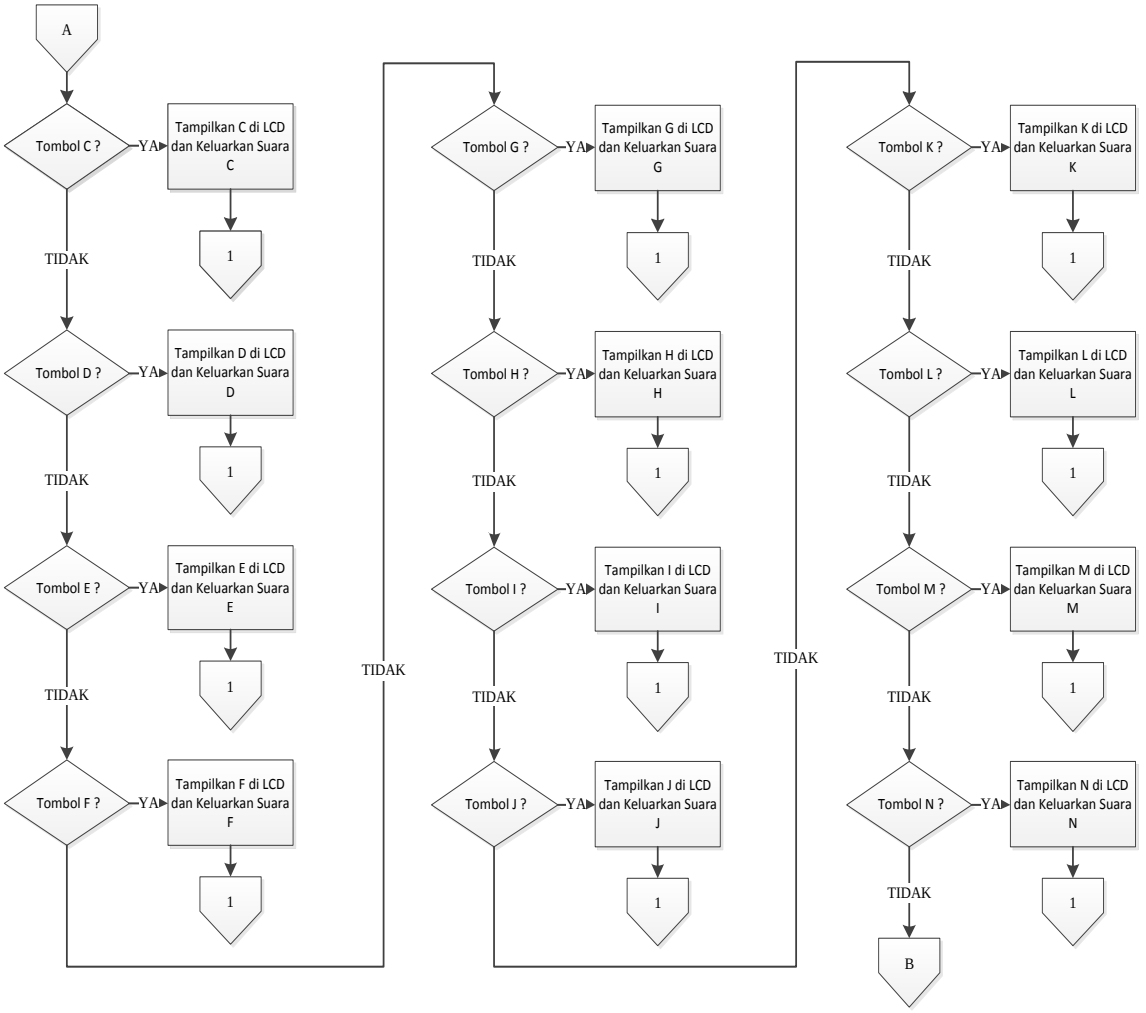
1. Mikrokontroler dinyalakan, mulai program.
2. Inisialisasi pin mikrokontroler yang digunakan, inisialisasi variabel, inisialsasi LCD, inisialisasi LDR. Inisialisasi Suara dan tipe data yang digunakan.
3. Program membaca data yang masuk kepada mikrokontroler dan menunggu mode yang akan ditekan.
4. Jika mode belajar tertekan maka akan masuk ke blok *flowchart* 2, jika tidak akan mengecek ke mode selanjutnya.
5. Jika mode berhitung tertekan maka akan masuk ke blok *flowchart* 3, jika tidak akan mengecek ke mode selanjutnya.
6. Jika mode soal tertekan maka akan masuk ke blok flowchart 4, jika tidak akan mengecek ke mode selanjutnya.
7. Jika mode perubahan soal tertekan maka akan masuk ke blok *flowchart* 5, jika tidak akan masuk kembali pada blok *flowchart* 1.

3.2.2 Algoritma Perancangan Mode Belajar

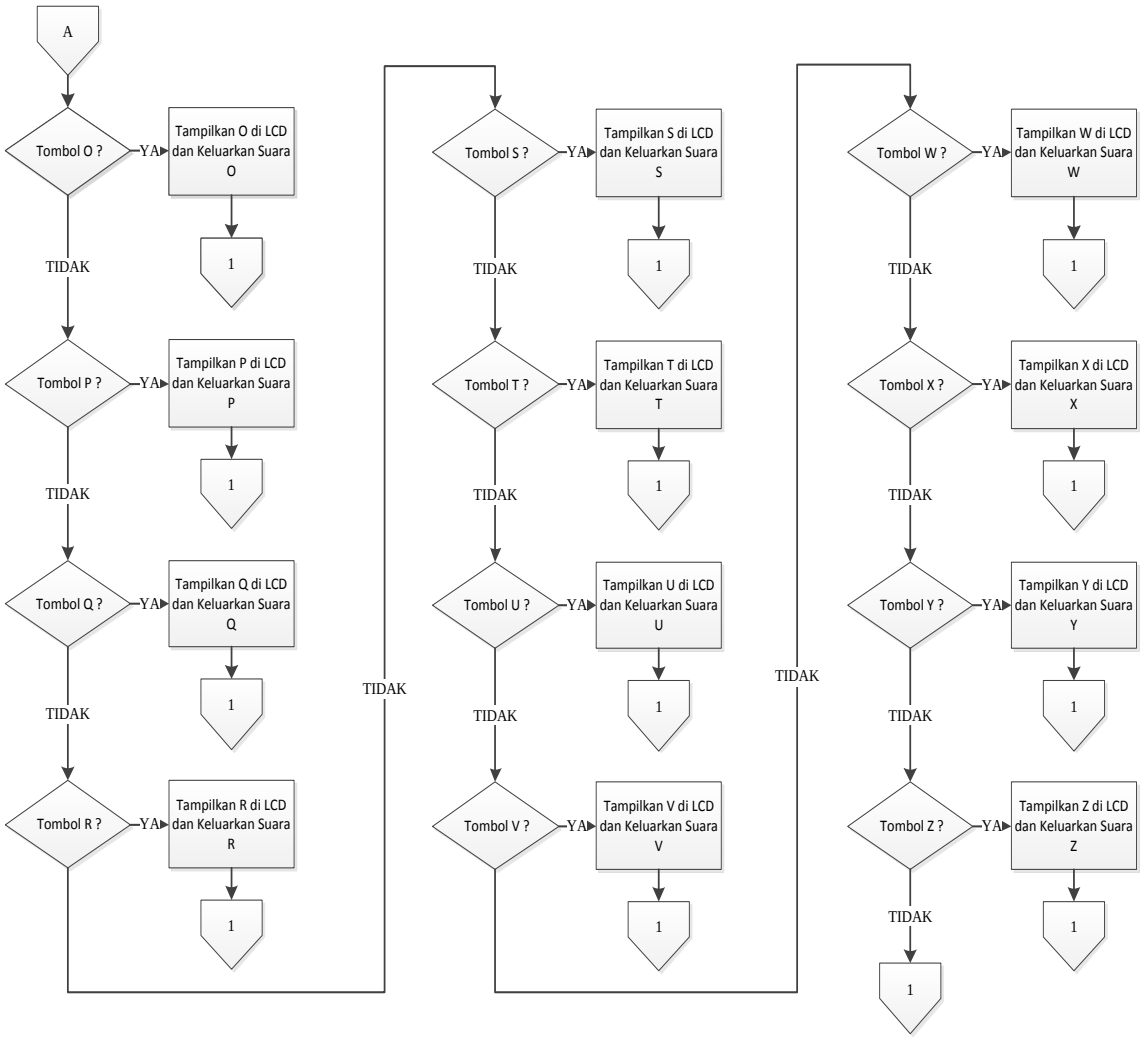
Pada gambar 3.15 menunjukan Algoritma perancngan alat untuk mode Belajar .



Gambar 3.15 Flowchart Perancangan Mode Belajar Bagian 1



Gambar 3.16 Flowchart Perancangan Mode Belajar Bagian 2



Gambar 3.17 Flowchart Perancangan Mode Belajar Bagian 3

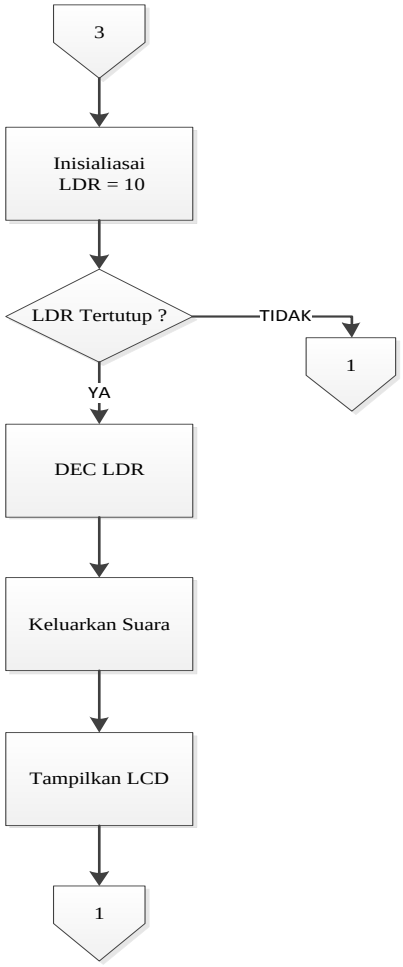
Penjelasan dari *flowchart* :

1. Ketika mode belajar dipilih, inisialisasi tombol huruf da angka.
2. Jika tombol angka 0 ditekan maka akan mengeluarkan tampilan angka 0 pada LCD dan akan mengeluarkan suara angka 0 pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
3. Jika tombol angka 1 ditekan maka akan mengeluarkan tampilan angka 1 pada LCD dan akan mengeluarkan suara angka 1 pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
4. Jika tombol angka 2 ditekan maka akan mengeluarkan tampilan angka 2 pada LCD dan akan mengeluarkan suara angka 2 pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.

5. Jika tombol angka 3 ditekan maka akan mengeluarkan tampilan angka 3 pada LCD dan akan mengeluarkan suara angka 3 pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
6. Jika tombol angka 4 ditekan maka akan mengeluarkan tampilan angka 4 pada LCD dan akan mengeluarkan suara angka 4 pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
7. Jika tombol angka 5 ditekan maka akan mengeluarkan tampilan angka 5 pada LCD dan akan mengeluarkan suara angka 5 pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
8. Jika tombol angka 6 ditekan maka akan mengeluarkan tampilan angka 6 pada LCD dan akan mengeluarkan suara angka 6 pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
9. Jika tombol angka 7 ditekan maka akan mengeluarkan tampilan angka 7 pada LCD dan akan mengeluarkan suara angka 7 pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
10. Jika tombol angka 8 ditekan maka akan mengeluarkan tampilan angka 8 pada LCD dan akan mengeluarkan suara angka 8 pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
11. Jika tombol angka 9 ditekan maka akan mengeluarkan tampilan angka 9 pada LCD dan akan mengeluarkan suara angka 9 pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
12. Jika tombol huruf A ditekan maka akan mengeluarkan tampilan huruf A pada LCD dan akan mengeluarkan suara huruf A pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
13. Jika tombol huruf B ditekan maka akan mengeluarkan tampilan huruf B pada LCD dan akan mengeluarkan suara huruf B pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
14. Jika tombol huruf C ditekan maka akan mengeluarkan tampilan huruf C pada LCD dan akan mengeluarkan suara huruf C pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.

15. Jika tombol huruf D ditekan maka akan mengeluarkan tampilan huruf D pada LCD dan akan mengeluarkan suara huruf D pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
16. Jika tombol huruf E ditekan maka akan mengeluarkan tampilan huruf E pada LCD dan akan mengeluarkan suara huruf E pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
17. Jika tombol huruf F ditekan maka akan mengeluarkan tampilan huruf F pada LCD dan akan mengeluarkan suara huruf F pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
18. Jika tombol huruf G ditekan maka akan mengeluarkan tampilan huruf G pada LCD dan akan mengeluarkan suara huruf G pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
19. Jika tombol huruf H ditekan maka akan mengeluarkan tampilan huruf H pada LCD dan akan mengeluarkan suara huruf H pada *speaker*, jika tidak akan mengecek tombol selanjutnya.
20. Dan seterusnya hingga menekan tombol huruf Z .
21. Jika tidak ada tombol huruf atau angka yang tertekan, akan kembali pada blok *flowchart* 1.

3.2.3 Algoritma Perancangan Mode Berhitung

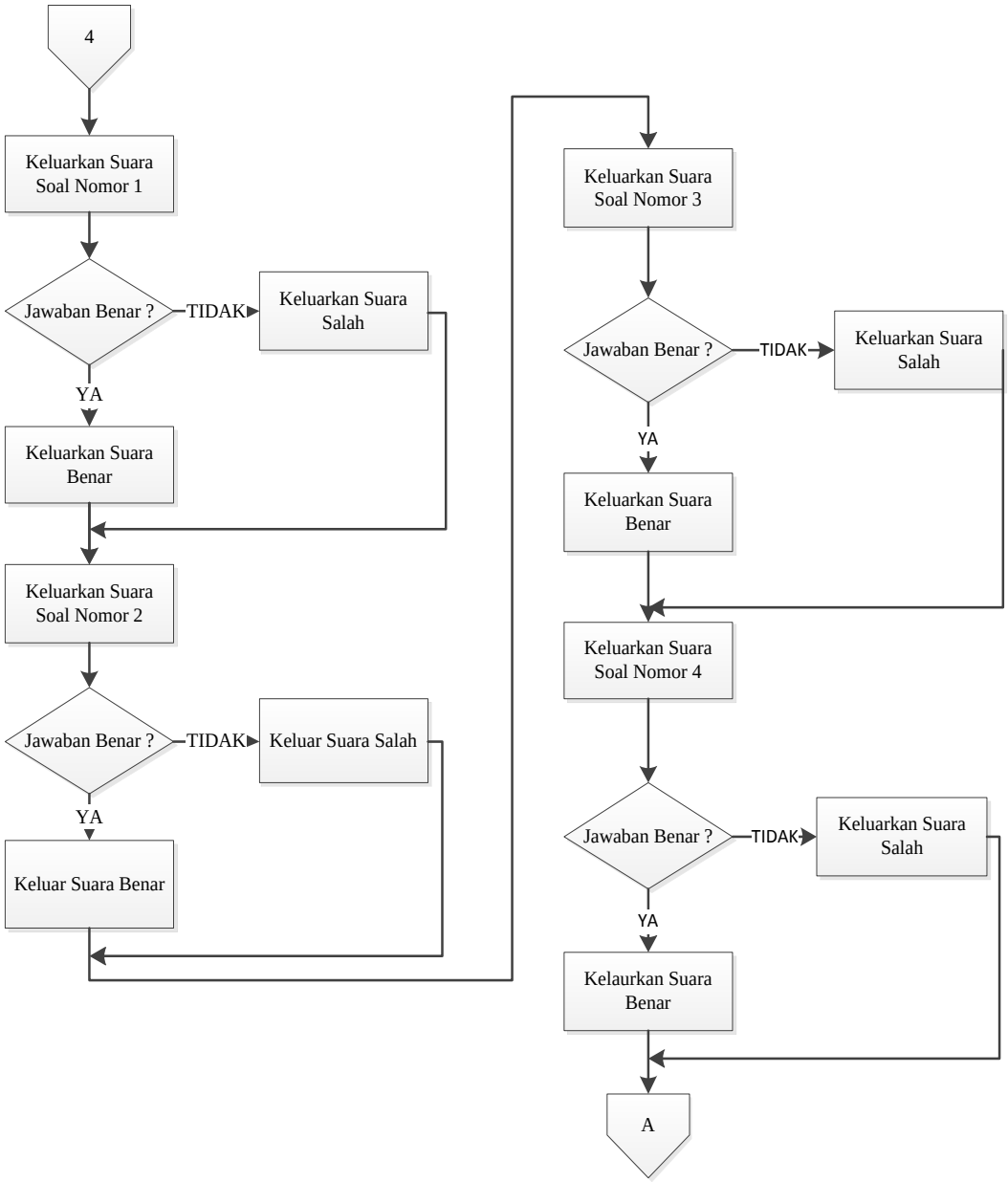


Gambar 3.18 Flowchart Perancangan Mode Berhitung

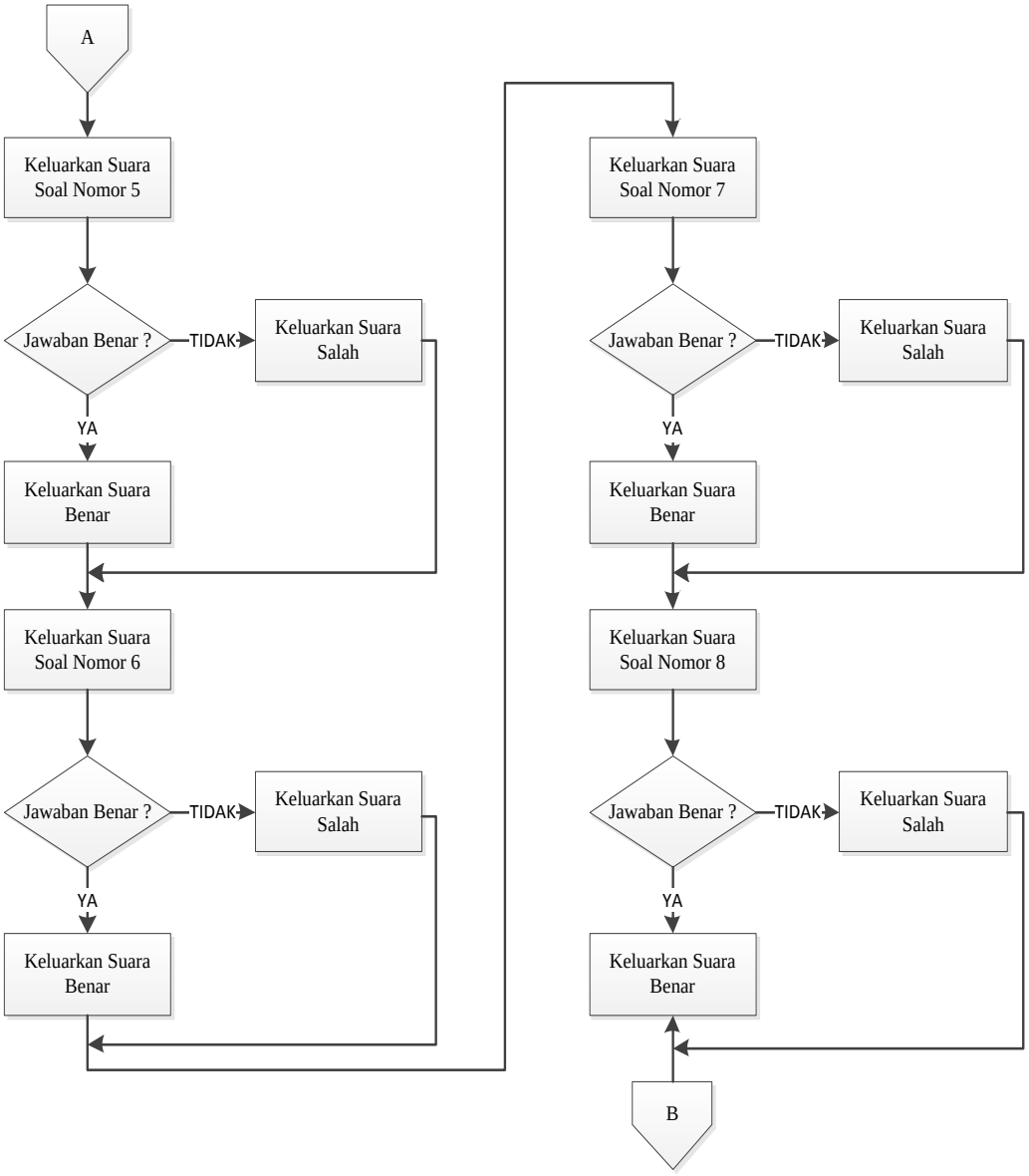
Penjelasan dari *flowchart* untuk perancangan mode berhitung :

1. Mode berhitung ditekan.
2. Inisialisasi 10 buah LDR.
3. Jika ada LDR yanag tertutup maka DEC LDR .
4. Setelah DEC LDR , keluarkan suara jumlah LDR yang tertutup.
5. Tampilkan Jumlah LDR yang tertutup pada LCD.
6. Kembali pada blok *flowchart* 1.
7. Jika tidak ada LDR yang tertutup maka kembali ke blok *flowchart* 1.

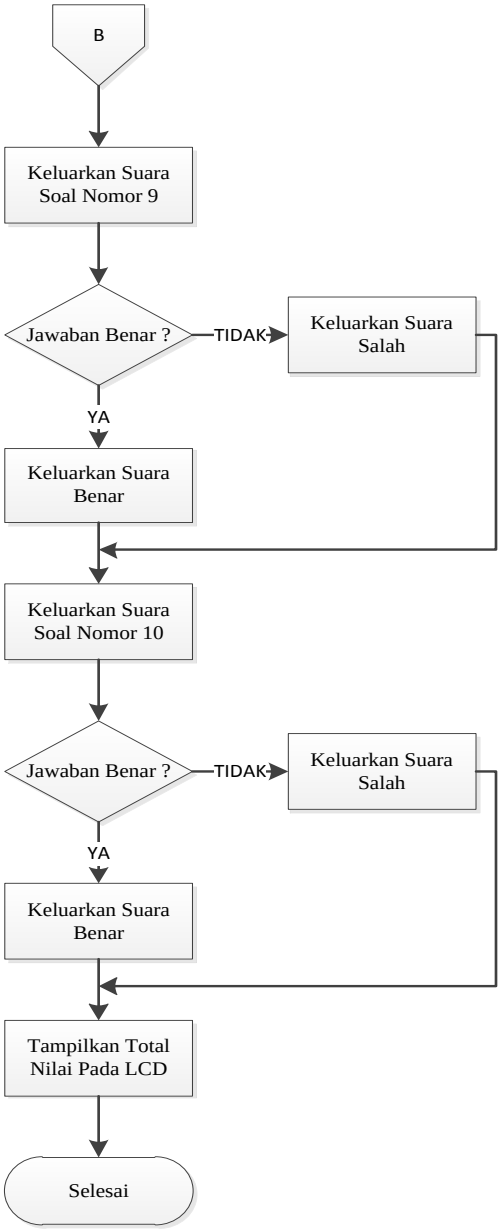
3.2.4 Algoritma Perancangan Mode Soal



Gambar 3.19 Flowchart Perancangan Mode Soal Bagian 1



Gambar 3.20 Flowchart Perancangan Mode Soal Bagian 2



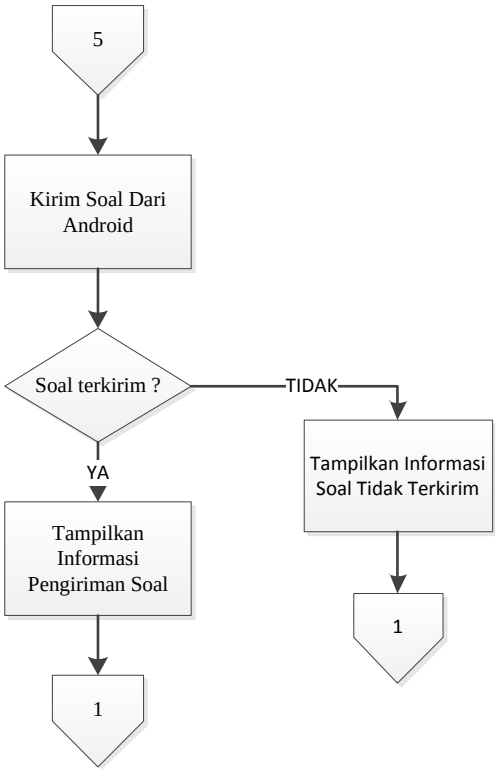
Gambar 3.21 Flowchart Perancangan Mode Soal Bagian 3

Penjelasan dari *flowchart* :

1. Mode soal ditekan.
2. Suara soal nomor 1 akan dikeluarkan pada *speaker*, jika jawaban benar akan mengeluarkan suara “Benar” , jika jawaban salah akan mengeluarkan suara “Salah” dan akan masuk pada blok *flowchart* soal nomor 2.
3. Suara soal nomor 2 akan dikeluarkan pada *speaker*, jika jawaban benar akan mengeluarkan suara “Benar” , jika jawaban salah akan mengeluarkan suara “Salah” dan akan masuk pada blok *flowchart* soal nomor 3.

4. Suara soal nomor 3 akan dikeluarkan pada *speaker*, jika jawaban benar akan mengeluarkan suara “Benar” , jika jawaban salah akan mengeluarkan suara “Salah” dan akan masuk pada blok *flowchart* soal nomor 4.
5. Suara soal nomor 4 akan dikeluarkan pada *speaker*, jika jawaban benar akan mengeluarkan suara “Benar” , jika jawaban salah akan mengeluarkan suara “Salah” dan akan masuk pada blok *flowchart* soal nomor 5.
6. Suara soal nomor 5 akan dikeluarkan pada *speaker*, jika jawaban benar akan mengeluarkan suara “Benar” , jika jawaban salah akan mengeluarkan suara “Salah” dan akan masuk pada blok *flowchart* soal nomor 6.
7. Suara soal nomor 6 akan dikeluarkan pada *speaker*, jika jawaban benar akan mengeluarkan suara “Benar” , jika jawaban salah akan mengeluarkan suara “Salah” dan akan masuk pada blok *flowchart* soal nomor 7.
8. Suara soal nomor 7 akan dikeluarkan pada *speaker*, jika jawaban benar akan mengeluarkan suara “Benar” , jika jawaban salah akan mengeluarkan suara “Salah” dan akan masuk pada blok *flowchart* soal nomor 8.
9. Suara soal nomor 8 akan dikeluarkan pada *speaker*, jika jawaban benar akan mengeluarkan suara “Benar” , jika jawaban salah akan mengeluarkan suara “Salah” dan akan masuk pada blok *flowchart* soal nomor 9.
10. Suara soal nomor 9 akan dikeluarkan pada *speaker*, jika jawaban benar akan mengeluarkan suara “Benar” , jika jawaban salah akan mengeluarkan suara “Salah” dan akan masuk pada blok *flowchart* soal nomor 10.
11. Jika soal telah terjawab maka total nilai akan di tampilkan pada LCD.

3.2.5 Algoritma Perancangan Mode Perubahan Soal



Gambar 3.22 Flowchart Perancangan Mode Perubahan Soal

Penjelasan dari flowchart untuk mode perubahan soal :

1. Mode perubahan soal ditekan.
2. Android akaan mengirimkan soal melalui modul *WiFI* sebagai perantara ke Arduino Mega 2560.
3. Jika soal terkirim, tampilkan informasi bahwa soal telah terkirim di android.
4. Jika soal tidak terkirim , tampilkan informasi bahwa soal tidak terkirim di android.
5. Kemuadian akan kembali pada blok *flowchart* nomor 1.

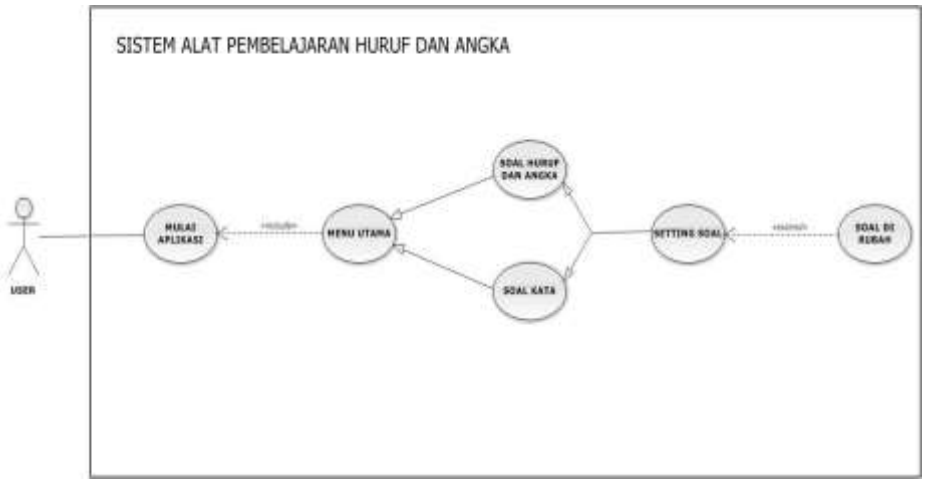
3.3 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem dibuat untuk kebutuhan fungsional sistem pemodelan pada pembuatan aplikasi, dengna menggunakan UML (*Unfied Modelling Language*). Berikut beberapa diagram yang akan digunakan dalam sebuah sistem disantaranya:

1. Use Case Diagram
2. *Class* Diagram
3. *Sequence* Diagram

3.3.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah gambaran graphical dari beberapa atau semuaaktor use case, dan interaksi diantaranya yang memperkenalkan suatu sistem. Pada *use case* hanya memberikan gambaran yang singkat hubungan antara *use case* , aktor dan sistem.



Gambar 3.23 Use Case Diagram Sistem

Pada use case diagram yang telah digambarkan di atas, terdapat 1 aktor yang memiliki peranan, dan terdapat *6 use case* yang masing-masing kegunaanya akan dijelaskan pada tabel berikut ini:

Tabel 3.5 Deskripsi Use Case

No	Aktor	Deskripsi
1	User	Pengguna aplikasi melakukan operasi memulai merubah soal
2	Mulai Aplikasi	Merupakan proses memulai aplikasi
3	Menu Utama	Merupakan menu awal aplikasi dimana, terdapat 10 buat pilihan soal
4	Setting Soal Huruf dan Angka	Merupakan menu memilih soal berbentuk huruf dan angka
5	Setting Soal Kata	Merupakan menu memilih soal berbentuk kata
6	Setting soal	Merupakan proses pengiriman soal
7	Soal di Rubah	Merupakan informasi soal telah terkirim dan di rubah

Tabel berikutnya merupakan skenario yang dilakukan oleh user dalam menggunakan aplikasi pembelajaran huruf dan angka.

Nama *Use Case* : Mulai Aplikasi

Skenario :

Tabel 3.6 Skenario Mulai Aplikasi

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Memulai aplikasi	
	1. Menampilkan menu awal aplikasi

Nama *Use Case* : Setting Soal Huruf , Angka dan Kata

Skenario :

Tabel 3.7 Skenario Setting Huruf, Angka dan Kata

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Menekan dan memilih soal huruf , angka dan kata	
	1. Menampilkan soal- soal huruf, angka dan kata

Nama *Use Case* : Kirim Soal Dipilih

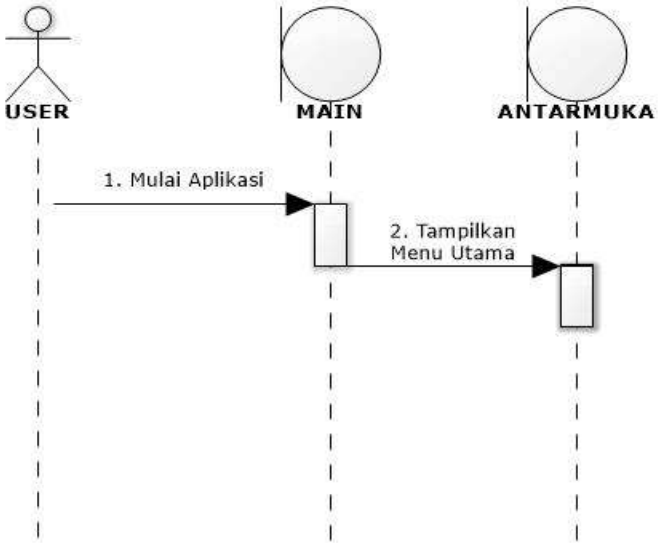
Skenario :

Tabel 3.8 Skenario Kirim Soal Dipilih

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Menekan tombol kirim soal	
	1. Merubah soal yang sudah dipilih

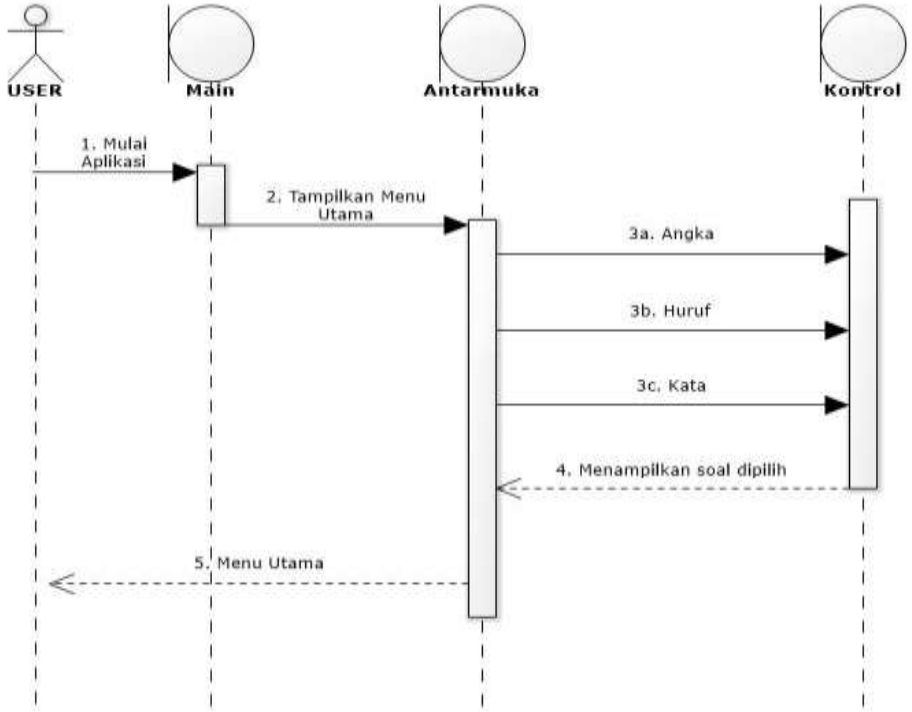
3.3.2 Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan proses interaksi antar *user*, sistem dan aplikas pembelajaran huruf dan angka. Terdapat beberapa interaksi berikut ini :



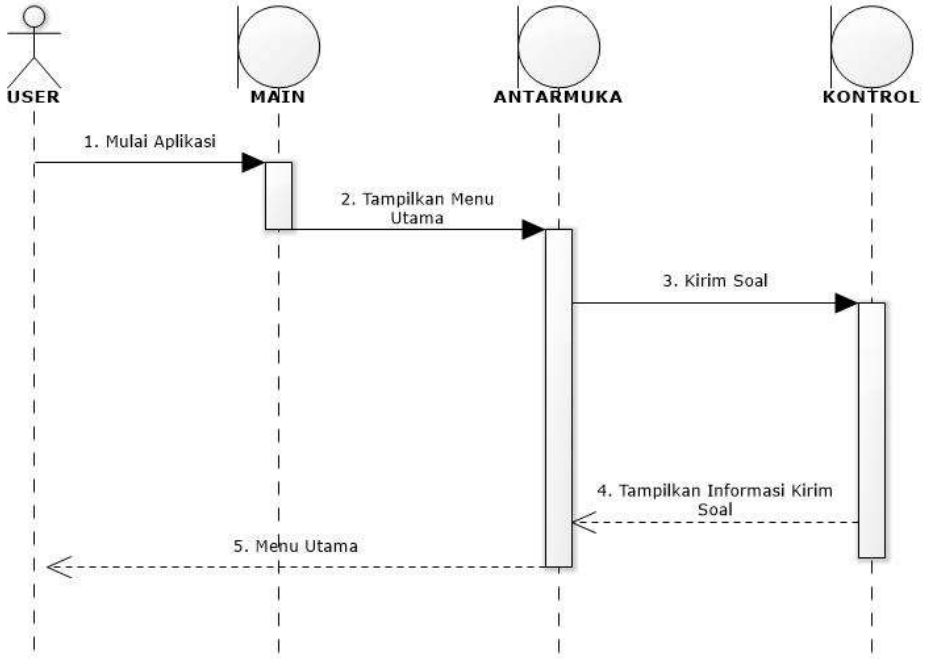
Gambar 3.24 Sequence Diagram Mulai Aplikasi

Gambar 3.24 menunjukan interaksi sistem ketika pengguna memilih menu aplikasi, lalu sistem akan menampilan menu utama aplikasi.



Gambar 3.25 Sequence Diagram Menu Utama

Gambar 3.25 menunjukan interaksi sistem ketika orang tua menggunakan aplikasi dapat memilih soal-soal yang sudah tersedia.

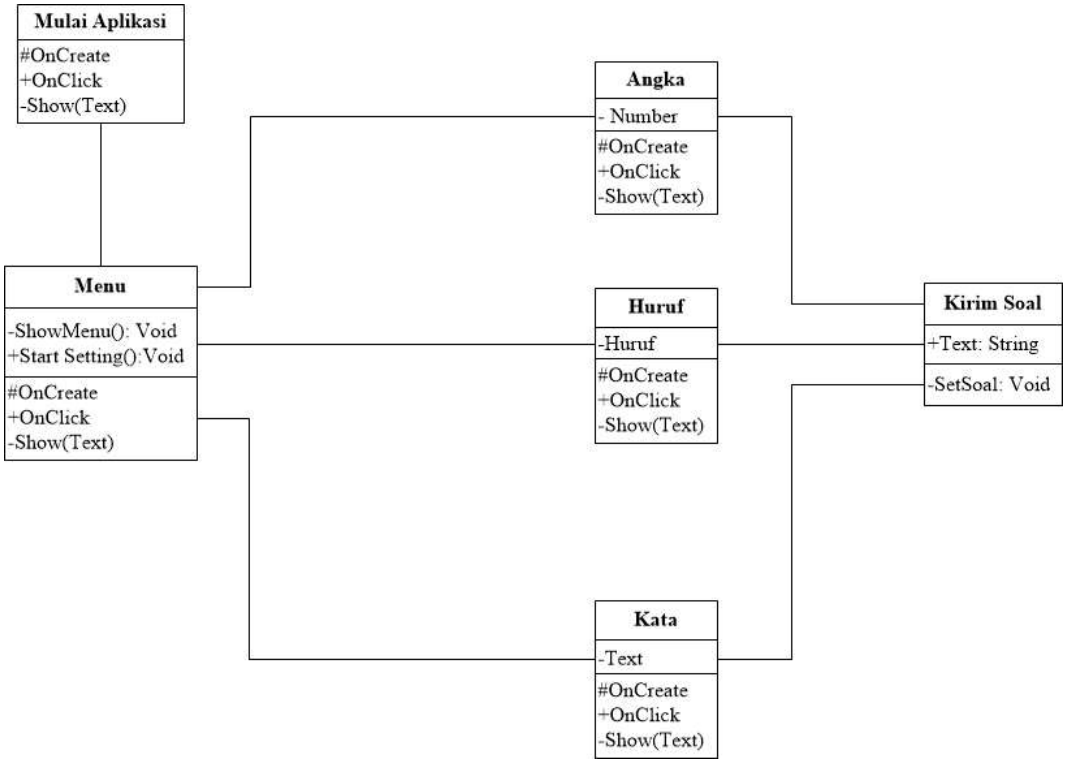


Gambar 3.26 Sequence Diagram Kirim Soal

Gambar 3.26 menunjukan interaksi sistem ketika orang tua telah memilih soal-soal lalu soal tersebut akan dikirimkan melalui jaringan internet. Soal-soal yang dikirim menjadi soal yang akan keluar pada alat melalui suara.

3.4 Class Diagram

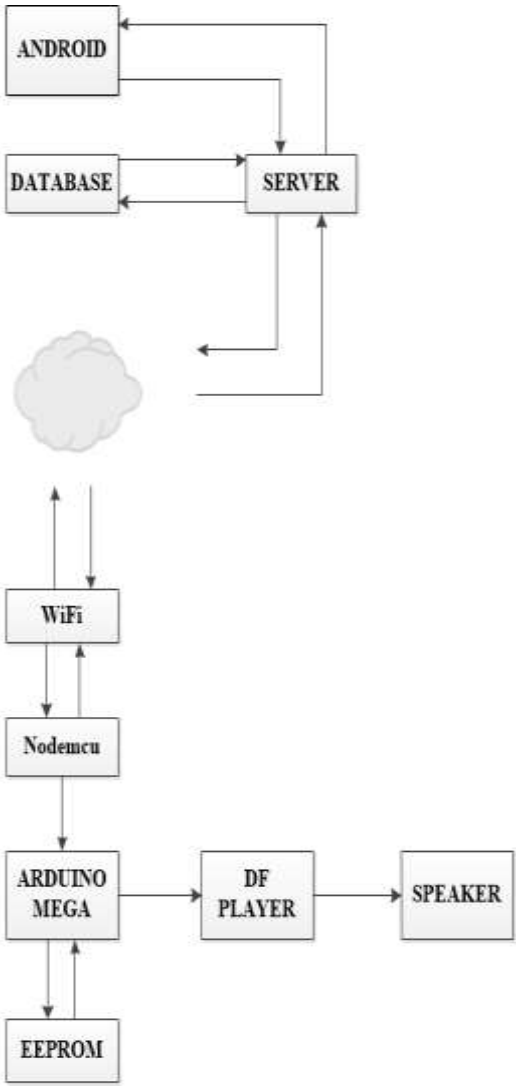
Class Diagram pada gambar di bawah ini akan menggambarkan struktur sistem aplikasi pengiriman soal-soal pada pembelajaran huruf dan angka.



Gambar 3.27 Class Diagram Pengiriman Soal

3.5 Diagram Blok Pengiriman Soal

Berikut ini merupakan diagram blok dari pengiriman soal yang menjadi mode soal pada alat yang akan dijelaskan sebagia berikut :



Gambar 3.28 Diagram Blok Pengiriman Soal

Dari gambar diatas dapat dijelaskan prinsip kerja pengiriman soal untuk alat pembelajaran huruf dan angka.

1. Soal dikirimkan melalui android berpa id soal yang kemudian akan dikirimkan ke server.

2. Data yang dikirimkan ke server akan disimpan pada database. Setelah database menerima id soal maka android akan menerima informasi bahwa soal telah terkirim.
3. Nodemcu yang terkoneksi jaringan internet melalui wifi akan mengecek id soal yang terdapat di database.
4. Jika terdapat ID soal pada database maka data ID tersebut akan dikirimkan kembali ke Nodemcu melalui jaringan internet.
5. Data ID pada Nodemcu akan dikirimkan ke Ardiono Mega yang selanjutkan akan disimpan pada Eeprom.
6. Setelah Eeprom menerima data ID, Eeprom akan memberikan perintah kepada Arduino untuk mengeluarkan suara, suara tersebut berupa alamat yang tersimpan pada DF Player. Lalu DF Player akan mengeluarkan suara alamat soal yang diterima melalui speaker.